programa final

Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais

INFORMAÇÃO PARA UMA SOCIEDADE MAIS JUSTA

III Conferência Nacional de Geografia e Cartografia

IV Conferência Nacional de Estatística

Reunião de Instituições Produtoras

Fórum de Usuários

Seminário "Desafios para Repensar o Trabalho"

Simpósio de Inovações

Jornada de Cursos

Mostra de Tecnologias de Informação

27 a 31 de maio de 1996
Rio de Janeiro, RJ BRASIL

IBGE 60 anos 1936-1996

Uma das maneiras de olhar o ofício de produzir informações sociais, econômicas e territoriais é como arte de descrever o mundo. Estatísticas e mapas transportam os fenômenos da realidade para escalas apropriadas à perspectiva de nossa visão humana e nos permitem pensar e agir à distância, construindo avenidas de mão dupla que juntam o mundo e suas imagens. Maior o poder de síntese dessas representações, combinando, com precisão, elementos dispersos e heterogêneos do cotidiano, maior o nosso conhecimento e a nossa capacidade de compreender e transformar a realidade.

Visto como arte, o ofício de produzir essas informações reflete a cultura de um País e de sua época, como essa cultura vê o mundo e o torna visível, redefinindo o que vê e o que há para se ver.

No cenário de contínua inovação tecnológica e mudança de culturas da sociedade contemporânea, as novas tecnologias de informação - reunindo computadores, telecomunicações e redes de informação - aceleram aquele movimento de mobilização do mundo real. Aumenta a velocidade da acumulação de informação e são ampliados seus requisitos de atualização, formato - mais flexível, personalizado e interativo - e, principalmente, de acessibilidade. A plataforma digital vem se consolidando como o meio mais simples, barato e poderoso para tratar a informação, tornando possíveis novos produtos e serviços e conquistando novos usuários.

Acreditamos ser o ambiente de conversa e controvérsia e de troca entre as diferentes disciplinas, nas mesas redondas e sessões temáticas das Conferências Nacionais de Geografia, Cartografia e Estatística e do Simpósio de Inovações, aquele que melhor enseja o aprimoramento do consenso sobre os fenômenos a serem mensurados para retratar a sociedade, a economia e o território nacional e sobre as prioridades e formatos das informações necessárias para o fortalecimento da cidadania, a definição de políticas públicas e a gestão político - administrativa do País, e para criar uma sociedade mais justa.

Simon Schwartzman
Coordenador Geral do ENCONTRO

Promoção

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE
Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica
IBGE
Associação Brasileira de Estudos Populacionais
ABEP

Co-Promoção

Associação Brasileira de Estatística
ABE
Associação Brasileira de Estudos do Trabalho
ABET
Associação Brasileira de Pós-graduação em Saúde Coletiva
ABRASCO
Associação Nacional de Centros de Pós-graduação em Economia
ANPEC
Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais
ANPOCS
Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia
ANPEGE
Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional
ANPUR
Sociedade Brasileira de Cartografia
SBC

Apoio

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FIRJAN
Academia Brasileira de Letras
ABL
Conselho Nacional de Pesquisas
CNPq
Financiadora de Estudos e Projetos
FINEP
Revista Ciência Hoje

Institutos Regionais Associados

Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central
CODEPLAN (DF)
Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S/A
EMPLASA (SP)
Empresa Municipal de Informática e Planejamento S/A
IPLANRIO (RJ)
Fundação Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro
CIDE (RJ)
Fundação de Economia e Estatística
FEE (RS)
Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional
METROPLAN (RS)
Fundação Instituto de Planejamento do Ceará
IPLANCE (CE)
Fundação João Pinheiro
FJP (MG)
Fundação Joaquim Nabuco
FUNDAJ (PE)
Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEADE (SP)
Instituto Ambiental do Paraná
IAP (PR)
Instituto de Geociências Aplicadas
IGA (MG)
Instituto de Pesquisas Econômicas, Administrativas e Contábeis
IPEAD (MG)
Instituto do Desenvolvimento Econômico Social do Pará
IDESP (PA)
Instituto Geográfico e Cartográfico
IGC (SP)
Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento "Jones dos Santos Neves"
IJSN (ES)
Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPARDES (PR)
Processamento de Dados do Município de Belo Horizonte S/A
PRODABEL (MG)
Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEI (BA)

Coordenação Geral

Simon Schwartzman

Comissões de Programa

Confege

César Ajara (IBGE)
Denizar Blitzkow (USP)
Jorge Marques (UFRJ)
Lia Osório Machado (UFRJ)
Mauro Pereira de Mello (IBGE)
Speridião Faissol (UERJ)
Trento Natali Filho (IBGE)

Confest

José A. M. de Carvalho (UFMG)
José Márcio Camargo (PUC)
Lenildo Fernandes Silva (IBGE)
Teresa Cristina N. Araújo (IBGE)
Vilmar Faria (CEBRAP)
Wilton Bussab (FGV)

Comissão Organizadora

Secretaria Executiva - Luisa Maria La Croix
Secretaria Geral - Luciana Kanham
Confege, Confest e Simpósio de Inovações
Anna Lucia Barreto de Freitas, Evangelina X.G. de Oliveira, Jaime Franklin Vidal Araújo, Lilibeth Cardozo R.Ferreira e Maria Letícia Duarte Warner
Jornada de Cursos - Carmen Feijó
Finanças - Marise Maria Ferreira
Comunicação Social - Micheline Christophe e Carlos Vieira
Programação Visual - Aldo Victorio Filho e Luiz Gonzaga C. dos Santos
Infra-Estrutura - Maria Helena Neves Pereira de Souza
Atendimento aos Participantes - Cristina Lins
Apoio
Andrea de Carvalho F. Rodrigues, Carlos Alberto dos Santos, Delfim Teixeira, Evilmerodac D. da Silva, Gilberto Scheid, Héctor O. Pravaz, Ivan P. Jordão Junior, José Augusto dos Santos, Julio da Silva, Katia V. Cavalcanti, Lecy Delfim, Maria Helena de M. Castro, Regina T. Fonseca, Rita de Cassia Ataualpa Silva e Taisa Sawczuk

Registramos ainda a colaboração de técnicos das diferentes áreas do IBGE, com seu trabalho, críticas e sugestões para a consolidação do projeto do ENCONTRO.

TENDENCIAS ACTUALES EN LAS ESTRUCTURAS GEODESICAS NACIONALES

Melvin J. Hoyer R.
Escuela de Ingenieria Geodesica
Universidad del Zulia
Apartado Postal 10311
Maracaibo, Venezuela

RESUMEN

Se presenta una relacion de los elementos constituyentes de las estructuras geodesicas nacionales, analizando los elementos que las han caracterizado convencionalmente y las nuevas definiciones o innovaciones que determinaran cambios en las mismas. Especial enfasis se hace en la influencia del GPS, en los sistemas de referencia y en el papel de las instituciones gubernamentales que son responsables del control geodesico basico de los paises y de la administracion de la informacion correspondiente.

1. INTRODUCCION

Los tiempos modernos exigen una optimizacion de recursos en todos los campos de la vida cotidiana, tecnica y cientifica de un pais. El facilismo que caracterizo muchos aspectos del trabajo diario en el ayer de nuestros paises latinoamericanos, debe ser replanteado y sustituido por un manejo eficiente de las tecnologias y del personal humano.

Por otro lado, de los analisis y estrategias que hoy pensemos y formulemos, depende el exito del trabajo que ejecutemos en el futuro. La correcta y prudente adopcion de politicas y la esmerada planificacion, permitiran enfrentarnos al proximo siglo con las previsiones necesarias para no dejarnos sorprender por los cambios que vendran.

A pesar de que no siempre se le reconoce su debida importancia, la estructura geodesica de un pais es un pilar fundamental en el cual se asienta el desarrollo del mismo, ya que en ella se apoya no solo todo el trabajo cartografico del territorio sino tambien todas las obras de ingenieria que requieren informacion basica.

En el presente trabajo se hace una definicion particular de lo que es la estructura geodesica de una nacion y se discuten algunos aspectos que pueden servir de antecedentes a la hora de analizar los diferentes elementos que en el dia de hoy y en un futuro muy cercano caracterizaran esa estructura.

No puede tratarse el tema sin mencionar la enorme influencia que el GPS tiene en el dia de hoy no solo en los procedimientos observacionales sino tambien en la seleccion de sistemas de referencia. Asi mismo se concede especial importancia al papel que las instituciones o agencias cartograficas tienen en el buen funcionamiento del servicio geodesico y cartografico de un pais.

Las estructuras geodesicas nacionales al comienzo del proximo siglo estaran caracterizadas por convenciones o definiciones cientificas de muy alta calidad, en este sentido la disponibilidad de sistemas de referencia globales con coordenadas para estaciones fiduciales actualizadas cada ano, sera un elemento muy importante. El GPS como bandera de los metodos de medicion y una automatizacion impresionante de los bancos de datos, seran otras caracteristicas muy influyentes en el servicio que recibira el usuario. Asi mismo las instituciones oficiales evaluaran el alcance de sus funciones, limitando u optimizando en algunos casos la amplia gama de actividades que venian desempenando.

2. ESTRUCTURAS GEODESICAS NACIONALES

Las estructuras geodesicas nacionales generalmente se fundamentan en los siguientes elementos:

- Convenciones tecnicas y cientificas: se trata del conjunto de elementos seleccionados por el pais para sustentar o apoyar en ellos las mediciones, calculos y productos; pertenecen a este grupo , por ejemplo, el elipsoide de referencia, los puntos fundamentales u origenes para el control horizontal y vertical y las proyecciones cartograficas oficiales.

- Mediciones: efectuadas exclusivamente para el control geodesico basico o convalidadas para este fin.

- Banco de Datos: conformado por los valores de las coordenadas aceptadas como oficiales para las estaciones del control basico, por mapas topograficos y por conjuntos de datos digitales y todos los productos resultantes de su trabajo.

- Instituciones y Usuarios: se refiere a las instituciones publicas y privadas que tienen responsabilidades directas o indirectas en el trabajo geodesico-cartografico del pais, asi como el universo de usuarios que se sirven de los productos de estas instituciones.

Se presentan a continuacion unos breves comentarios sobre algunos de estos elementos.

La seleccion de un elipsoide de referencia, con respecto al cual se determinaban las coordenadas de un punto origen o fundamental, fue el principio de definicion mas utilizado para el datum geodesico, el cual a su vez se constituye en la plataforma o base en la cual se asienta el control geodesico basico de un pais. Todos los datums utilizados en Suramerica actualmente se refieren al elipsoide internacional de Hayford - 1924, mientras que los puntos fundamentales son diferentes, por ejemplo La Canoa (PSAD-56) para Venezuela, Ecuador y Chile, Corrego Allegre y Chua (PSAD-69) en Brasil y Campo Inchauspe en Argentina.

La seleccion de las proyecciones cartograficas oficiales de un pais tambien forma parte de la estructura geodesica nacional del mismo ya que esto determina la representacion que en mapas y cartas se haga del territorio de la nacion. Para mapas de grandes y medianas escalas se usa en casi todo el mundo la representacion conforme del elipsoide en el plano, formulada por C. F. Gauss entre 1820 y 1830 la cual se utiliza con diferentes denominaciones y elipsoides en los diferentes paises, por de 1924, mientras que en Alemania se conoce como sistema Gauss-Krueger y se apoya en el elipsoide de Besssel. En Rusia se utiliza la misma representacion referida al elipsoide de Krassowski (Grossman, 1976). Para mapas de pequenas escalas cada pais utiliza la proyeccion que mejor se adapte a la representacion de su territorio.

En cuanto a los procedimientos de mediciones que tradicionalmente se utilizaron en el pasado para conformar la estructura geodesica de un pais, se encuentran los metodos convencionales como triangulaciones, trilateraciones y poligonaciones para el control horizontal y que incluyeron las mediciones de angulos, distancias, azimutes y coordenadas astronomicas. Mientras que para el control vertical se midieron circuitos de nivelacion apoyados en mediciones de diferencias de nivel, mareografos y gravimetria. Hoy en dia, el uso cada vez mas creciente del GPS, debe ser objeto de especial consideracion.

Producto del calculo de todas estas mediciones se obtuvieron las coordenadas idimensionales para las posiciones y unidimensionales para las alturas, coordenadas que al tener caracter oficial conforman el banco de datos nacional de la estrucutura geodesica del pais, integrado ademas por el conjunto de mapas y cartas que representan el territorio de la nacion. Estos Bancos de datos han recibido el fuerte impulso de la computacion moderna, lo que ha derivado en mayor flexibilidad y potencialidad para administar la informacion geodesica oficial. Se trata no solo de incorporar al banco de datos los valores de coordenadas generados con diferentes procedimientos convencionales de observacion, sino tambien mantener actualizados los conjuntos de datos que corresponden a mapas digitalizados y atributos de los sistemas de informacion.

En seccion aparte se tratara lo relativo a las instituciones oficiales encargadas del trabajo geodesico y cartografico, en este caso el buen funcionamiento de la relacion institucion-usuario redundara en beneficios para todos los sectores, los encargados de producir y los de utilizar la informacion basica del territorio.

3. INFLUENCIA DEL GPS EN LA ESTRUCTURA GEODESICA NACIONAL

De la misma forma como debe considerarse el mejoramiento en el conocimiento de los elipsoides y sistemas de referencia , debe analizarse tambien el surgimiento de GPS como procedimiento observacional moderno, llamado a establecer cambios importantes no solo en las mediciones de la estructura geodesica nacional sino tambien en la seleccion de las correspondientes convenciones que la conforman. A diferencia de las tecnologias geodesicas anteriores, GPS se trata no solo de una simple herramienta de medicion, sino de un sistema propiamente dicho, que mediante su utilizacion en la navegacion y en el posicionamiento de precision da respuesta a todas las necesidades del usuario.

Las razones de esta influencia son:

- Las mediciones GPS son relativamente mas rapidas y por lo tanto mas economicas que los procedimientos convencionales para levantamientos geodesicos de control nacional.

- Son tridimensionales, es decir permiten obtener simultaneamente coordenadas para la posicion y para la altura.

- El rango de exactitudes que permite obtener es muy flexible de acuerdo a la necesidad y es optimo para el control geodesico basico.

A estas ventajas se contraponen los siguientes aspectos:

- Sus coordenadas se refieren a sistemas de naturaleza diferente a las mediciones convencionales

- Los valores de las alturas obtenidas son elipsoidales, por lo cual se requiere el conocimiento de la superficie geoidal para su debido aprovechamiento.

Las ventajas del GPS antes mencionadas han inclinado la balanza hacia esta tecnica satelital a la hora de tomar decisiones sobre el futuro de las redes convencionales como apoyo al control geodesico basico de un pais. Especialmente en nuestros paises latinoamericanos donde el porcentaje de destruccion de los monumentos medidos muchas veces supera el 50 % se han hecho analisis de factibilidad sobre la conveniencia de mantener y recuperar las redes convencionales en contraposicion con la implementacion de nuevas redes de control medidas por GPS. Varios paises como Venezuela, Colombia y Ecuador han tomado la decision de medir nuevas redes basicas con tecnologia satelital .

Por ejemplo, en Venezuela la red de triangulacion de primer orden cubre aproximadamente el 60 % del territorio nacional, correspondiendo a la parte norte del rio Orinoco el area com control basico y a la parte sur la zona descubierta. Segun estimaciones del ente oficial, el porcentaje de puntos destruidos en la actualidad, asciende a 60 % en zonas urbanas y 50 % en zonas rurales.

Luego de dotar a la zona sur del Orinoco con una red basica de puntos GPS medida entre los anos de 1992 y 1993, se soluciona parcialmente el problema de las areas desprovistas de control basico y surge la siguiente interrogante : Que hacer con la red de triangulacion de primer orden en el norte del pais? reconstruir y remedir los puntos destruidos? iniciar un ajuste conjunto, hasta entonces no realizado? medir con GPS en algunos puntos seleccionados?.

Del analisis efectuado, se decidio medir una red GPS con puntos espaciados cada 100 Km. aproximadamente, lo que significa un total de 71 puntos. Las observaciones se efectuaron en 1995 y en la actualidad se esta en la fase de procesamiento.

Es decir, se concluyo que la reconstruccion y remedicion de los vertices de la cadena de triangulacion no tenia ningun sentido desde el punto de vista economico y tecnico.

Aparte de esto el uso cada vez mas intenso del GPS por parte de empresas privadas y organismos oficiales, amerita que las autoridades geodesicas y cartograficas de los paises pongan a disposicion de todos los usuarios una red GPS basica lo suficientemente precisa que sirva de apoyo y referencia a todos.

4. SISTEMA DE REFERENCIA PARA LAS COORDENADAS OFICIALES

El elipsoide determinado por J. F. Hayford en 1909 fue adoptado como Elipsoide Internacional por la Asamblea General de la I.U.G.G. celebrada en Madrid en 1924. Su semieje mayor es de 6 378 388 m.

Posteriormente las Asambleas Generales de la I.U.G.G. efectuadas en Luzern (1967) y Camberra (1979) adoptaron los Sistemas de Referencia Geodesicos de 1967 y de 1980 respectivamente. Los semiejes mayores de los elipsoides asociados a estos sistemas son 6 378 160 m para el de 1967 y 6 378 137 m para el de 1980.

Adicionalmente debe mencionarse el WGS 84 o Sistema Geodesico Mundial 1984 (DMA 1987) con respecto al cual se refieren las efemerides del GPS y en cuya definicion se incluye un elipsoide de nivel cuyos parametros son identicos con los del Sistema de Referencia Geodesico de 1980.

Desde 1989 el Servicio Internacional de Rotacion Terrestre (IERS) determina anualmente las coordenadas de un conjunto de estaciones fijas mundialmente distribuidas que definen el Marco de Referencia Terrestre Internacional (ITRF) como representacion del Sistema Terrestre Convencional (CTS) o Sistema Fundamental de Coordenadas Terrestres.

Las definiciones modernas del datum geodesico, por ej. (Torge ,1992) no se fundamentan en la seleccion de puntos fundamentales u origenes, pues la posibilidad de referirse directamente al geocentro mediante mediciones geodesicas satelitales ha hecho innecesario el origen local de las redes de control.

Como fue mencionado anteriormente, todos los paises suramericanos expresan las coordenadas de su control geodesico basico com respecto a datums diferentes. En la actualidad se procesan las observaciones de la campana SIRGAS medida en 1995, este proyecto Sistema de Referencia Geocentrico para America del Sur tiene como objetivo dotar al subcontinente de un nuevo datum de caracter geocentrico.

Como coordenadas de apoyo para el calculo de la red GPS de 57 puntos, se utilizan las emitidas por el IERS para las estaciones permanentes del IGS (International GPS Service for Geodynamics) ubicadas en el area : Kourou, Fortaleza, Santiago, Isla de Pascua y Arequipa

Esto significa que las coordenadas de todas las estaciones restantes vendran expresadas en el ITRF 94 y cada pais tendra la oportunidad de vincular su mediciones nacionales a ellas. Cual sera la conducta a seguir por los diferentes paises, al respecto? Las mediciones GPS que haran el sector oficial y privado de cada pais vendran expresadas en el WGS 84, por otro lado las coordenadas oficiales de las redes convencionales se refieren a los diferentes

datums, antes indicados. De esta forma habran estaciones SIRGAS con coordenadas en ITRF, mediciones GPS com valores en WGS 84 y vertices de triangulacion en PSAD 56 o PSAD 69.

La mayoria de los paises disponen en la actualidad de parametros nacionales o locales para transformar de WGS 84 al datum oficial y viceversa, por ej. (Hoyer et. al.,1995) ademas existen publicaciones oficiales de la DMA con valores para transformar de WGS 84 a casi todos los datums que existen en el mundo (DMA TM 8358.1).

De igual forma dada la compatibilidad entre ITRF y WGS 84 existen parametros entre estos dos sitemas por ej. (Boucher and Altamini, 1992). Es decir el problema no es de incompatibilidad entre un sistema u otro, el problema es la decision de adoptar como oficial alguno de ellos para las coordenadas y la cartografia de un determinado pais.

Al efecto,la Asamblea General de la IUGG/IAG en Viena, 1991, aprobo la recomendacion siguiente "que los grupos que trabajan en analisis geodesicos, geodinamicos u oceanograficos de alta precision deberian usar el ITRS directamente o vincular cuidadosamente su sistema particular a este"

De igual forma recomienda que para trabajos cartograficos, de navegacion o bancos de datos digitales en los cuales se requiere una exactitud submetrica, puede usarse el WGS 84 en lugar del ITRS.

Podria pensarse que el organismo oficial de un pais puede ubicarse en una u otra recomendacion o entre ambas, dependiendo del punto de vista con el cual se enfoque su actividad principal, es decir si se define como implementador del control geodesico de precision o como productor de mapas y coordenadas de utilidad practica.

No puede escaparse del analisis el tiempo y el costo economico y legal que significa la adopcion de un nuevo sistema , por ejemplo (Boljen,1995) analiza la situacion para los estados federales de Alemania

Al efecto y en consideracion a que desde el punto de vista cientifico y tecnico no hay dificultades importantes, deben imperar las necesidades y conveniencias de cada pais. Quizas lo mas logico y prudente seria adoptar la recomendacion de la IAG en Viena, es decir el ITRF para el control basico y el WGS 84 para las aplicaciones cartograficas.

5. LAS INSTITUCIONES OFICIALES GEODESICO-CARTOGRAFICAS

Dentro del contexto de la estructura geodesica nacional juega un papel de primer orden la(s) institucion(es) oficial(es) o agencia del gobierno encargada de implementar y administrar el control geodesico basico del pais asi como los correspondientes productos cartograficos.

Tradicionalmente los paises han tenido una dependencia encargada de planificar, medir, generar y administrar estos productos. Hoy en dia puede analizarse y cuestionarse la amplitud de estasfunciones y pareciera que estas dependencias deben adaptar sustareas a las realidades economicas de sus paises y de la epocaque vivimos.

Al efecto en el funcionamiento de estas instituciones puedenhaber las siguientes variantes:
- Con respecto al financiamiento

À Financiamiento estadal total
À Financiamiemto total del usuario
À Variantes intermedias

- Con respecto a la produccion

À Produccion interna de la agencia
À Produccion del sector privado
À Variantes intermedias

- Con respecto a la distribucion de informacion y datos

À Distribucion directa
À Distribucion por parte del sector privado
Distribucion compartida

- Con respecto a la oferta de servicios

À Oferta amplia de servicios
À Oferta limitada de servicios

Por ejemplo el Servicio Autonomo de Geografia y CartografiaNacional (SAGECAN) de Venezuela es un ente oficial adscrito alMinisterio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR),se financia casi totalmente del presupuesto nacional peropuede generar ingresos propios por la oferta de servicios yproduce internamente casi el cien por ciento de los productoscartograficas que ella misma distribuye. Estas mismascaracteristicas o forma de funcionamiento la tienen la mayoria delos Institutos Geograficos Militares que existen en otros paisesde Suramerica.

La realidad cartografica de Venezuela actualmente es lasiguiente: un cubrimiento de mapas topograficos basicos, escala1:25.000, de aproximadamente el 65% del territorio nacional,especialmente en la region norte del rio Orinoco, sin embargo esuna cartografia en general muy desactualizada.

Hoy es necesario:

-Completar el cubrimiento nacional (en forma convencional ydigital).

- El mantenimiento de los datos y de los mapas.

Pero hay un problema fundamental: la falta de recursos, ya quelas inversiones o asignaciones de presupuesto para generarinformacion basica son minimas o casi inexistentes, encomparacion con la inversion en proyectos de infraestructura.

Esto tiene como consecuencias para las agencias cartograficasoficiales:

- Que haya dificultades para satisfacer las demandas deinformacion geografica.

- Que otras organizaciones, incluso oficiales, hayan decididosatisfacer sus necesidades, produciendo sus propios mapas ocontratando externamente a terceras partes.

Por todo lo anteriormente expuesto, tanto en Venezuela como enotros paises del mundo se discute actualmente la conveniencia deque el sector oficial concentre tantas actividades en el ambitocartografico.

Las razones para esta discusion son:

- La necesidad de hacer cuantiosas inversiones en adquisicion deequipos.

- La necesidad de acometer grandes proyectos de mediciones.

- la necesidad de cambiar radicalmente algunas tecnologias.

-La optimizacion de los recursos humanos en el sectorgubernamental.

Es decir hay razones economicas, de inversion, pero tambien de gerencia y administracion.

Hay funciones basicas que quizas no deban ser delegadas,por parte de una agencia delgobierno, estas son:

- La definicion de programas y proyectos.
- El diseno de los productos.
- La administracion de los datos.
- La garantia de la calidad.

estas son actividades que en todo caso deben ser de competenciaexclusiva o mayoritaria de la dependencia gubernamental.

Pero quizas otras como la produccion y la distribucion de los productos, puedan ser ejecutadas por empresas privadas.

Es una realidad que ningun servicio geodesico-cartografico en elmundo, puede autofinanciarse, siempre sera necesario que elgobierno cargue con parte de los costos de generar la informacionbasica del territorio, pero tambien es una realidad que estosservicios pueden venderse y administrarse de manera de reducirconsiderablemente estas inversiones.

En Venezuela se ha realizado un estudio (SNC-Lavalin, 1993) querecomienda convertir a SAGECAN en el "agente principal" de un "Programa Nacional de Informacion Topografica".

Este programa se define como la suma de todas las actividadesrelacionadas con el suministro de informacion geografica basica,como apoyo a la base de mapas y las aplicaciones del Sistema deInformacion Geografica.

El fundamento de la proposicion es implementar y operar unsistema orientado al mercado, que se apoye menos en elfinanciamiento del gobierno.

Esto significa que la produccion de nuevos datos lo financia elusuario que los requiere y que los gastos de operacion losfinancia la venta de productos existentes o la prestacion deservicios afines. Asi mismo la mayor cuota de participacion enla produccion la tendra el sector privado, reduciendoconsiderablemente el numero de personas que se requiere para elfuncionamiento de la institucion.

Segun el estudio la propuesta es factible de complementarse y defuncionar, luego de una moderada inversion inicial por parte delGobierno.

En todo caso y en todas partes del mundo, las institucionesoficiales que producen informacion territorial deben mantener unaestrecha cooperacion tecnica con los otras dependenciasgubernamentales y con la empresa privada, donde estan sususuarios principales.

La relacion con otras agencias oficiales permitira optimizar eltrabajo geodesico y cartografico, mientras que el sector privadopuede, no solamente ser un elemento productor por contrataciondirecta o indirecta, sino tambien el cliente o usuario masimportante.

De igual forma, el trabajo de experimentacion e investigaciondebe delegarse en las Universidades pues aun cuando la agenciacartografica oficial tenga los recursos economicos y humanosnecesarios para acometer esta funcion, en ningun caso podracumplir con ella en su totalidad, es decir siempre esrecomendable el intercambio mas estrecho con las Universidades oInstitutos afines de investigacion, pues el diseno de programasy de productos geodesicos y cartograficos, en nuestro paises, engeneral amerita investigaciones previas que dictaminen, entreotras cosas, como aplicar y adaptar modernas tecnologiasextranjeras en nuestro medio y para nuestras propiasnecesidades.

6. CONCLUSION

El usuario de los servicios geodesicos y cartograficos denuestros paises en los proximos anos tendra un papel mucho masactivo que el de hoy. La modernizacion de la estructura geodesicanacional abarcara las convenciones y definiciones tecnicas ycientificas en las cuales se sustenta, incluira la automatizacionde metodos de medicion, de produccion y de atencion al publico.Esto permitira que el usuario interactue con la estrucutra en unaforma mas dinamica, siendo parte importante de la seleccion desistemas de referencia de acuerdo a sus necesidades, de laadministracion y gerencia de las instituciones oficiales queveran en el un cliente activo mas que un usuario pasivo.

Las estructuras geodesicas nacionales en Suramerica estarancaracterizadas por los siguientes factores: el ITRF, WGS 84 ySIRGAS seran parte fundamental de los sistemas de referenciaoficiales . El GPS sustituira casi totalmente los procedimientosobservacionales para el control geodesico basico. La computacionmoderna permitira optimizar los bancos de

datos y los productoscartograficos, asi mismo flexibilizara el suministro deinformacion. Las instituciones oficiales replantearan susfunciones de acuerdo a la realidad de los paises.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Boljen, J., "Ein Vorschlag zur Einfurung des ETRS89 als neuesamtliches Bezugssystem", Zeitschrift fur Vermessungswesen, Heft10, Oktober 1995.

- Boucher, C. and Altamimi, Z; "The IERS TerrestrialReference System", Proceedings 6th International GeodeticSymposium on Satellite Positioning, Vol. 1, Columbus 1992.

- DMA, Departament of Defense, "Datums. Ellipsoids, Grids andGrid Reference Systems", DMA Technical Manual 8358.1, September1990.

- DMA, Department of Defense, "World Geodetic System 1984", DMATechnical Report 8350.2, 1987

- Grossman, W., "Geodatische Rechnungen und Abbildungen in derLandesvermessung" Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart 1976.

- Hoyer M., Acuna G., Wildermann E., Royero G., "Latransformacion del datum satelital WGS 84 al datum PSAD 56 enVenezuela", Novenas Jornadas Cientifico-Tecnicas de la Facultadde Ingenieria, Universidad del Zulia, Maracaibo, Mayo 1995.

- SNC-LAVALIN, "Plan Estrategico presentado al Servicio Autonomode Geografia y Cartografia Nacional del MARNR", Noviembre 1993.

- Torge W., "Geodesy", Edit. Walter de Gruyter , Berlin, NewYork ûßSƒ÷1991.